Goethe's Farbenlehre

Vortrag

gehalten im „Naturwissenschaftlichen Vereine“

von

Dr. **Edmund O. von Lippmann**

Sonderabdruck a. d. „Zeitschrift für Naturwissenschaften“ Bd. 74

Stuttgart
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung
(E. Naegele)
1901

Zeitschrift
für
Naturwissenschaften.

Im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen und unter Mitwirkung von

Geh.-Rat Prof. Dr. Freiherr **von Fritsch**-Halle a. S., Geh.-Rat Prof. Dr. **Garcke**-Berlin, Geh.-Rat Prof. Dr. **E. Schmidt**-Marburg und Prof. Dr. **Zopf**-Münster i. W.

herausgegeben von

Dr. G. Brandes

Privatdozent der Zoologie an der Universität Halle.

Verlag von E. Schweizerbart-Stuttgart.

Redaktionelle Bemerkungen.

Die Zeitschrift für Naturwissenschaften bietet ausser Originalabhandlungen kleinere Mitteilungen aus den verschiedensten Gebieten und Besprechungen der neu eingegangenen naturwissenschaftlichen Litteratur. (Jährlich erscheinen 6 Hefte in einer Gesamtstärke von mindestens 30 Bogen mit einer wechselnden Anzahl von Tafeln und Textfiguren). Das Abonnement beträgt jährlich 12 Mark. Jedes Mitglied des naturwissenschaftlichen Vereins für Sachsen und Thüringen erhält die Zeitschrift unentgeltlich.

Betreffs des Abdrucks von Originalabhandlungen gilt es als Regel, alle Arbeiten, die die Erforschung der Provinz Sachsen, Thüringen und der angrenzenden Landesteile zum Gegenstand haben, ferner etwaige naturwissenschaftliche Abhandlungen der Mitglieder des Vereins nach Möglichkeit aufzunehmen, im übrigen aber wird das Hauptgewicht auf allgemein interessante Aufsätze und auf zusammenfassende Referate gelegt.

Die Zeitschrift soll also einerseits ein Repertorium für die Naturgeschichte der oben genannten Gegenden sein, andererseits will sie über alles naturwissenschaftlich Interessante und Neue zuverlässig und schnell unterrichten.

Jeder Mitarbeiter erhält 40 Sonderabdrücke unentgeltlich; weitere etwaiger Mehrforderungen hat er sich an die E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung zu wenden.

Die Manuskripte sind in völlig druckfertigem Zustande an die Redaktion, Dr. G. Brandes, Halle a. S., Luisenstrasse 3, zu senden.

Die Verlagshandlung. **Die Redaktion.**

Goethe's Farbenlehre.

Vortrag, gehalten im „Naturwissenschaftlichen Vereine“

von

Dr. **Edmund O. von Lippmann**

Auch aus der Zahl glücklicher Besitzer, die Goethe's Werke nicht nur in einer mehr oder minder vollkommenen Auswahl, sondern in ihrer Gesamtheit zu eigen haben, machen sich wohl nur vereinzelte Wissbegierige mit dem Inhalte jener letzten Bände vertraut, die die „naturwissenschaftlichen Schriften“ zu enthalten pflegen, und von diesen Wenigen wieder greift nur selten Einer oder der Andere nach den Studien zur „Farbenlehre“. Die Einen trösten sich damit, dass es überhaupt nicht so leicht möglich sei, die sämtlichen Werke eines Autors zu lesen, und hoffen allenfalls hierzu noch später einmal Musse zu finden. Andere betrachten die Farbenlehre, auf die Autorität des grossen Naturforschers Du Bois Reymond hin, als eine Schrulle, an die Goethe, wie überhaupt an seine naturwissenschaftlichen Schriften, bedauerlicher Weise viele Zeit verschwendete, die er besser poetischer Thätigkeit gewidmet hätte.[1]) Noch Anderen endlich ist es erinnerlich, dass das genannte Werk schon zu seines Verfassers Lebzeiten von weiten Kreisen als „verfehlter Versuch“, als eine „mit Nachsicht und Vergessenheit zu bedeckende Schwäche“ angesehen wurde.[2]) So also ist die Farbenlehre der grossen Mehrzahl der Laien

[1]) Aeusserung von 1882.

[2]) Dies erwähnt z. B. Schopenhauer (Sämtl. Werke, Leipzig 1877. Bd. VI, S. 212.

D 29186

833G55
DL66

nur vom Hörensagen bekannt. Und dennoch zählt sie schon äusserlich zu den umfassendsten Hervorbringungen des Dichters, erfüllt in der neuesten Weimarer Ausgabe nicht weniger als fünf Bände mit mehr als 2000 Seiten, und steht vor uns als die einzige völlig ausgearbeitete und nach allen Seiten hin abgeschlossene naturwissenschaftliche Schrift Goethe's. Zudem lag ihm gerade dieses Werk ganz ausserordentlich am Herzen: er bezeichnete es nicht selten als ein „Werk seines Lebens", suchte es dem Verständnisse der Weimarer Freunde durch wiederholte „Vorträge" näher zu führen, deren Handschriften sich im Goethe-Archive vorgefunden haben, und legte zu Zwecken des Studiums und der Erläuterung jene grosse Sammlung physikalischer und optischer Apparate an, die noch jetzt im Goethe-Hause zu Weimar zu sehen sind. Schon allein aus diesen Gründen sollte eine Arbeit, auf die der Autor selbst so besonderen Wert legte, keinesfalls in der zumeist üblichen Weise vernachlässigt werden; der Anspruch darf mindestens mit Recht erhoben werden, dass man zunächst die Mühe nicht scheue, sich des Genaueren mit ihr bekannt zu machen.

Die oft aufgeworfene Frage, wie denn Goethe eigentlich dazu kam, ausführliche Studien über die Natur der Farben anzustellen, und sie in einem so umfangreichen Werke niederzulegen, ist unschwer zu beantworten, weit leichter als die analogen Fragen, die sich bei manchen seiner rein dichterischen Werke erheben, und den Litteraturhistorikern oder Kommentatoren schon so manche Schwierigkeiten bereiteten. Im vierten Bande der Farbenlehre[1]) hat nämlich Goethe selbst unter dem Titel „Konfession" die einschlägigen näheren Angaben niedergelegt. Schon seit früher Jugend, besonders aber seit der Zeit der italienischen Reise, die ihm die Farbenpracht der Natur wie der Gemälde in überwältigender Weise vor Augen führte, war seine Aufmerksamkeit auf mancherlei optische Erscheinungen hingelenkt worden. So z. B. hörte er die Maler von den Gesetzen des Kolorits sprechen, von den warmen Farben, zu denen die gelbe und rote samt ihren Abstufungen, und von den kalten,

[1]) Weimarer Ausgabe. Naturwiss. Schriften, Bd. IV, S. 283.

zu denen die blaue und violette nebst deren Anverwandten gezählt wurden. Er vernahm ferner Berichte über die Regeln der Luftperspektive, die es gebieten, den charakteristischen blauen Ton der Luft, als des Beleuchteten, und die gelben, roten und purpurnen Färbungen der Sonne, als des Leuchtenden, in ganz bestimmter und wohlberechneter Weise zu berücksichtigen. Endlich hatte er auch im Süden Gelegenheit gefunden, gewisse Beobachtungen über die farbigen Schatten zu erneuern, z. B. über die bekannten blauen Schatten, die des Abends hervortreten, wenn das Licht der tiefstehenden Sonne oder des aufgehenden Mondes den von einer gelben Kerzenflamme geworfenen Schatten eines Gegenstandes aufhellt, ferner über die meergrünen Schatten, die glänzend bei der purpurnen Beleuchtung hervortreten, die der italienische Himmel bei herannahendem Südsturme, „Scirocco" genannt, aufweist, und endlich über die, schon im Altertume[1]) bekannten purpurnen Schatten der grünen Meereswellen.

Das Auftreten wesentlich analoger, polarer Gegensätze auf drei so verschiedenen Gebieten, schien ihm auf eine grosse und allumfassende Gesetzmässigkeit zu deuten, auf das Vorhandensein einer bestimmten und organischen Ordnung im Gesamtgebiete des Farbenreiches, ähnlich jener, die er gelegentlich seiner bahnbrechenden Studien über vergleichende Anatomie, über die Metamorphose der Pflanzen, und über die Entwickelungsgeschichte der Tiere entdeckt hatte.

Um sich hierüber des näheren aufzuklären, wandte sich Goethe zunächst an seine Freunde, die Maler; aber diese vermochten ihm über die Gründe der sogenannten Gesetze des Kolorits und der Luftperspektive keine ausreichende Auskunft zu geben, sie kannten nur altbewährte und zuverlässige, aber rein empirische Regeln. So befragte er denn weiterhin die Physiker. Diese waren gewohnt, die Farbenlehre in der Optik zu behandeln, gemäss gewissen Lehren der Mathematik, — die hier freilich nach Goethe's instinktivem Gefühl „ganz fern liegt und nicht mitspricht"[2]) —,

[1]) Farbenlehre, Bd. III, S. 29.

[2]) Goethe's Gespräche, ed. Biedermann (Leipzig 1889 ff.), Bd. VI, S. 330.

und zwar wesentlich im Anschlusse an die Gesetze der Brechung des Lichtes; durch eine Brechung des Lichtes erklärt man bekanntlich die Thatsache, dass die Lichtstrahlen beim Uebergange aus einem Medium in ein anderes eine gewisse Ablenkung erfahren, sodass z. B. ein in Wasser getauchter Stab „gebrochen", ein durch ein Prisma betrachteter Gegenstand um einen gewissen Winkel von seinem Orte verschoben erscheint. Die zu Goethe's Zeit unbeschränkt herrschende optische Theorie war die Newton's. Dieser grosse Physiker lehnte bekanntlich die heute allein herrschende Wellentheorie des Lichtes ab, und sah das Licht als eine Emanation an, d. h. als bestehend aus einer ungeheueren Menge unendlich kleiner stofflicher Teilchen, die von den leuchtenden Gegenständen ausgeschleudert oder ausgestrahlt würden; die Farben waren ihm Lichter von verschiedener Brechbarkeit, die von Natur aus ein physikalisch verschiedenes Wesen besitzen, und daher auch vom Auge in entsprechender Verschiedenheit wahrgenommen werden. Diese ganze Lehre und die ihr zur Stütze dienende Theorie widersprach den Fundamentalanschauungen Goethe's völlig; da aber die Physiker dogmatisch an ihr festhielten, ja jede Diskussion für überflüssig erklärten, so beschloss er zunächst, die grundlegenden Versuche Newton's zu wiederholen.

Zu diesem Zwecke lieh er sich aus dem physikalischen Institute zu Jena einige gläserne Prismen; infolge vielseitiger Abhaltungen kam er aber Monate lang nicht dazu, die geplanten Experimente zu beginnen. Der Professor der Physik zu Jena, Hofrat Büttner, ein sehr genauer und gewissenhafter Mann, mochte aber seine Instrumente nicht über die zulässige Zeit hinaus entbehren; er reklamierte sie wiederholt, und als die letzte Frist verstrichen war, sandte er, ohne Rücksicht auf den Charakter des Entlehnenden als höchsten Vorgesetzten und ersten Staatsministers, einen Boten, um sie zurückzufordern. Im Begriffe, sie dem Abgesandten in die Hände zu geben, wollte Goethe in der Eile doch noch wenigstens einen kurzen Blick durch ein Prisma werfen, was er seit den Jahren der Kindheit nicht mehr gethan hatte. So sah er denn gegen eine grosse, frisch geweisste Wand, in der (freilich ganz irrtümlichen!)

Erwartung, ein durchaus buntes vielfarbiges Bild zu schauen; statt dessen aber zeigte sich ihm zu seiner Ueberraschung die eigentliche Wandfläche weiss wie vorher, und nur an ihren Rändern traten verschiedene Farben auf, und zwar in räumlicher Trennung, Gelb und Rot auf der einen, Blau und Violett auf der anderen Seite. Gleich auf diesen ersten Blick hin folgerte Goethe, dass offenbar die Farben überhaupt nur an den Grenzen erscheinen könnten, dort wo Hell mit Dunkel, Weiss mit Schwarz, Licht mit Finsternis sich berühre, und dass es sich mit diesen Gegensätzen hier sichtlich ebenso verhalte wie in den ihm längst geläufigen Beispielen des malerischen Kolorits, der Luftperspektive, und der farbigen Schatten. Eine solche Entstehung objektiver Farben durch das Zusammenwirken der bezeichneten Gegensätze schien ihm durchaus neu, und mit Newton's Theorieen ganz unvereinbar.

Von diesem Gedanken völlig erfüllt, behielt er nun die Prismen zurück, stellte neue Versuche an, und vergewisserte sich seiner Ueberzeugung. Er teilte sie sodann einigen befreundeten Physikern mit, sah sie aber von diesen zu seinem Verdrusse bestritten: sie erklärten die Erscheinung selbst für nicht neu, für wohl vereinbar mit Newton's Theorie, und für ableitbar aus dessen Prinzipien, wenn auch nicht auf die einfachste und überzeugendste Weise. Da aber Goethe die Physiker als befangen durch ihre Ehrfurcht gegen den übermächtigen Geist Newton's ansah, so glaubte er an ein unparteiischeres und grösseres Publikum appelieren zu sollen, und liess in den Jahren 1791—92 die Ergebnisse seiner Forschungen unter dem nicht glücklich gewählten Titel „Beiträge zur Optik" im Drucke erscheinen. Doch der Erfolg war keineswegs der erwartete. Die grosse Menge der Laien wusste mit diesen „Beiträgen" überhaupt nichts anzufangen, ja verstand gar nicht um was es sich eigentlich handle. Den Physikern von Fach aber dünkte es schon eine Art Anmassung, dass ein, nach eigenem Geständnisse in der Mathematik so gut wie unbewanderter Dichter, eine Schrift über Optik zu veröffentlichen wage, also über ein Gebiet, das man allgemein als der mathematischen Physik zugehörig ansah. Ohne sich auf eine

eigentlich kritische oder sachlich begründete Ablehnung einzulassen, leisteten sie daher den „Widerstand der Schule", wie ihn Goethe treffend zu nennen pflegte, und wiesen den Verfasser zurück auf die Optik Newton's.

Vergeblich wandte Goethe ein, dass ja Newton in dieser nur einen einzigen, an sich und durch die Art der Versuchsanstellung beschränkten Fall der Farbenlehre behandelt habe, und diesen nicht einmal erschöpfend, während er alles übrige im Dunklen liess, ja, es durch seine Darstellung noch verwirrte.[1]) Aber diese und andere Darlegungen wurden von den Physikern völlig „secretiert", was Goethe gerade wieder reizte auf seiner Bahn zu beharren, und der Aufzeigung der Newton'schen Unklarheiten, Irrtümer und Fehler, sowie der Berichtigung der Newton'schen Beobachtungen und Deutungen ein stets steigendes Interesse zu widmen, das schliesslich zu einer wahren Leidenschaft anwuchs. Stellte er doch während des unglücklichen französischen Feldzuges von 1792, vom Getümmel des Feldlagers umgeben, optische Versuche an, und suchte während so mancher Nacht die Richtigkeit seiner Lehre befreundeten Fürstlichkeiten in den Laufgräben der belagerten Festung Verdun zu erklären; auch während der ersten Tage nach der Schlacht bei Jena und der entsetzlichen Plünderung Weimars durch die Franzosen 1806, beschäftigte er sich zu seiner Beruhigung mit optischen Experimenten, und nahm die Bestrebungen wieder auf, eine gemeinsame Behandlung des Gesamtgebietes der Farbenlehre seitens aller hierbei Beteiligten, also der Maler, Physiker etc., herbei zu führen.[2]) Alle diese Mühen blieben jedoch fruchtlos und vermochten die erwartete allgemeine Teilnahme nicht zu erwecken.

Durch dieses Verhalten des gelehrten wie des grossen Publikums geriet Goethe allmählich in heftige und steigende Erbitterung, etwa jener vergleichbar, die Schopenhauer fühlen mochte, wenn er seine eigene, von ihm als höchste Wahrheit erkannte Lehre, Jahrzehnte lang durch die Philosophie Hegel's und seiner Schule verdunkelt und in Schatten

[1]) Farbenlehre, Bd. IV, S. 394.

[2]) Werke, Weimarer Ausgabe, Bd. XXXIII, S. 29 und 31. Tagebücher, Bd. III, S. 176 ff.

gestellt sehen musste. Er bekämpfte nun die Lehre Newton's im Namen der Wahrheit, und betrachtete es, wie er wiederholt aussprach, als eine ihm gewordene Mission, diesen Kampf, allen gleichgiltigen und böswilligen Gegnern zum Trotze, unbeirrt weiter zu führen. Zu diesem Zwecke unterwarf er das optische Hauptwerk Newton's einer höchst eingehenden, oft durchaus berechtigten, zuweilen aber auch auf Missverständnissen beruhenden, äusserst scharfen Kritik. Er suchte ferner zu ergründen, wie und was die führenden grossen Geister seit der Zeit des Altertumes über die Entstehung der Farben und über die Farbenlehre gedacht und gelehrt hätten. Endlich unternahm er eine planmässige experimentelle Erforschung der gesamten Farbenerscheinungen, von ihren einfachsten bis zu ihren verwickeltesten Problemen. Als Frucht aller dieser Bemühungen erschien im Jahre 1810 sein Hauptwerk, die „Farbenlehre", zwei dicke Bände und ein Heft mit Tafeln umfassend, und in drei Teile, einen didaktischen, einen polemischen, und einen historischen zerfallend.

Im **ersten, didaktischen** Teile der Farbenlehre führt Goethe zunächst aus, dass es drei Klassen Farben gebe: I. die physiologischen, unaufhaltsam flüchtigen; II. die physikalischen, vorübergehend vergänglichen; III. die chemischen dauernd festhaltenden.[1])

I. Die physiologischen Farben sind das Fundament der ganzen Farbenlehre, da sie auf einer spezifischen Lebensthätigkeit des Auges beruhen, angehörend diesem Organe, „das sein Dasein dem Lichte zu verdanken hat": Denn, — so sagt Goethe in grossartiger Vorausahnung der späteren Entwickelungstheorie —, „aus gleichgiltigen tierischen Hilfsorganen ruft sich das Licht ein Organ hervor, das seines Gleichen werde", wie dies die Worte eines alten Mystikers andeuten, die da lauten:

---

[1]) Farbenlehre, Bd. I, Vorrede S. 33 ff.

„Wär' nicht das Auge sonnenhaft,
Wie könnten wir das Licht erblicken!
Lebt' nicht in uns des Gottes eigne Kraft,
Wie könnt' uns Göttliches entzücken?“ [1])

Die subjektiven Farbenerscheinungen sind nach Goethe ganz verschieden von jenen pathologischen Phänomenen, mit denen sie die wissenschaftliche Medizin der damaligen Zeit noch identifizierte, die er selbst jedoch schon richtig deutete, und betreff gewisser Einzelnheiten, die z. B. die Farbenblindheit betrafen, zuerst völlig zutreffend erklärte. Die subjektiven Farbenerscheinungen treten aber auch nicht zufällig und regellos auf, wie man bis dahin allgemein vorauszusetzen pflegte, sie gehorchen vielmehr ganz bestimmten Gesetzen. Um dies einzusehen, braucht man sich zunächst nur der einfachsten Fälle zu erinnern, bei denen allein die Gegensätze von Licht und Dunkel in Betracht kommen. Zu diesen gehört u. A.:

a) die Erscheinung der Irradiation, die bewirkt, dass helle Flächen auf dunklem Hintergrunde bedeutend grösser erscheinen, als sie thatsächlich sind;

b) das Phänomen des Nachbildes heller Objekte, wie man es z. B. wahrnimmt, wenn man ein weisses, von der Sonne beschienenes Fensterkreuz starr betrachtet, und dann rasch die Augen schliesst;

c) das Phänomen der Kontrastbilder, vermöge dessen z. B. eine graue Fläche auf schwarzem Hintergrunde heller erscheint als auf weissem, oder ein anfangs verdunkelter und dann plötzlich enthüllter Teil einer hellen Fläche für heller gehalten wird als der andere Teil, der von vornherein sichtbar war.

Etwas verwickelter sind bereits die farbigen Nachbilder. Eine farblose blendende Lichtquelle, z. B. die helle Sonne, oder der im Sauerstoff verbrennende Phosphor, erzeugt bekanntlich, wenn man die Augen rasch schliesst, oder sie

[1]) Farbenlehre, Bd. I, Vorrede S. 31. Den Inhalt dieses Spruches entnahm Goethe den „Enneaden“ des Plotinos; er stammt aber ursprünglich von Platon her (s. meine Mitteilung im „Goethe-Jahrbuche“, Bd. XV, S. 267).

plötzlich auf eine dunkle Fläche hinwendet, prachtvolle farbige Nachbilder. Ihre Färbungen sind aber, wie Goethe zuerst beobachtete, keineswegs dem Zufalle unterworfen, sondern klingen nach festen Gesetzen von der hellen Seite d. h. vom Gelben bis Roten, zur Dunklen, d. h. zum Violetten bis Blauen, und sodann bis zum völlig Schwarzen ab. Auch hier entstehen also die Farben durch ein Zusammenwirken von Finsternis und Licht, von Dunkel und Hell, von Nicht-Licht und Licht, und zwar tritt zunächst dem Lichte das Gelb auf, zunächst der Finsternis das Blau, und diese beiden Farben verdichten oder steigern sich zum Roten, bezw. Violetten hin. Alle Farben lassen sich demnach als Halblichter oder Halbschatten ansehen, sie enthalten etwas Schattiges, das σκιερόν (Skieron), und erscheinen daher stets dunkler als Weiss, aber heller als Schwarz.[1])

Beim Hinsehen auf helle Flächen zeigen sich dem durch gewisse Farben affizierten Auge, ebenfalls nach festen Gesetzen, gewisse andere Farben: auf Rot folgt z. B. ein grünes Nachbild, auf helles Gelb ein violettes, auf dunkles Gelb ein blaues. Es sind also zwei Hauptgruppen polarer, komplementärer, oder antagonistischer Farbenpaare vorhanden, die sich als Kontraste „fordern", nämlich Rot-Grün und Gelb-Blau. Nimmt man hierzu als dritte Hauptgruppe noch Schwarz und Weiss, Schwarz als die vollendete Finsternis, Weiss als die vollendete Trübe,[2]) so gelangt man zu einer Theorie, die sehr nahe mit jener Hering's zusammenfällt, die unter dem Namen „Prinzip des Antagonismus" bekannt geworden ist. Diese Theorie, in deren Darstellung Goethe ausdrücklich als Vorläufer anerkannt wird, ist aber zur Zeit die in der Wissenschaft herrschende, und hat nach mancherlei Kämpfen[3]) jene von Young und Helmholtz, die von nur drei farbigem Grundempfindungen ausging, vollständig überwunden.

[1]) Farbenlehre, Bd. I, Vorrede S. 34 ff. Bd. I, S. 31 und 105.
[2]) Ebd. Bd. I, S. 62.
[3]) Siehe Mach, „Analyse der Empfindungen". Jena 1900.

II. Die physischen Farben sind nach Goethe objektive Erscheinungen farbigen Lichtes, durch physikalische Vorgänge aus weissem Lichte erzeugt.

Lässt man farbloses blendendes Licht, wie das der hellen Sonne, des brennenden Phosphors u. s. f., auf schwach trübe Lösungen [1]) fallen, z. B. auf reines Wasser, das mit etwas Harzessenz verrührt ist, so zeigt sich das zerstreute Licht, auf einen dunklen Hintergrund fallend, ausgesprochen blau, das durchgehende aber gelblich bis rötlich. Wie bei diesen, mit geeigneten Apparaten leicht auch einem grossen Zuschauerkreise vorführbaren Experimenten, so erweist sich auch überhaupt das farblose Licht, durch ein schwach trübes Medium gesehen, stets gelb, durch ein stärker trübes gesehen gelbrot bis rot; die Finsternis hingegen, durch ein schwach trübes, von darauf fallendem Lichte erhelltes Medium gesehen, erscheint blau, durch ein stärker trübes Medium gesehen heller, blässer, lichtblau bis weissblau, und durch ein weniger trübes angeschaut, dunkler, satter, tiefblau bis violett.[2]) Auch hier tritt also der polare Gegensatz der gelben und blauen Seite hervor, als jener der beiden Grundfarben, die in erster Linie durch das Zusammenwirken von Hell und Dunkel entstehen: das Helle, durch ein trübes Medium abgeschwächt, giebt Gelb, das Dunkle, durch ein trübes Medium aufgehellt, Blau. Dies ist also die einfachste, allen komplizierteren Fällen zu Grunde liegende, an sich nicht weiter erklärbare Erscheinung, die Goethe mit einem charakteristischen Ausdrucke als „Urphänomen" bezeichnet.

Nach dem grossen, die ganze Natur durchziehenden „Prinzipe der Steigerung", das zwar vorzugsweise, aber keineswegs ausschliesslich in der organischen Welt hervortritt, entsteht nun, durch zunehmende Abschwächung des Hellen, aus dem Gelben eine Reihe von Farben, die zum Gelbroten bis Roten führt, und ebenso, durch zunehmende Aufhellung des Dunklen, die Serie jener Farben, die sich vom Blauen zum Blauroten bis Violetten erstreckt.

[1]) Goethe rechnet zu dieser irriger Weise auch die fluoreszierenden; die Fluoreszenz des Kastanien-Extraktes hatte er zuerst entdeckt.

[2]) Farbenlehre, Bd. I, S. 62.

Auf Grund dieser Erkenntnis gelang es Goethe, mit Leichtigkeit zwei Erscheinungen zu erklären, betreff derer die Physiker unter seinen Zeitgenossen noch die merkwürdigsten, heute kaum mehr glaublich erscheinenden Theorieen aufzustellen pflegten. Die Erste derselben ist das Phänomen der Bläue des Himmels; denn offenbar muss der finstere Weltraum, durch die vom Sonnenlichte erhellte, meist schwach getrübte Atmosphäre gesehen, in blauer Farbe erscheinen. Durch eine stärker trübe Atmosphäre erschaut, z. B. durch eine vom Dunste der Thäler, von unklaren und staubigen Luftschichten erfüllte, wird er sich heller bläulich bis weissblau darstellen; eine weniger trübe hingegen, wie wir sie auf den Höhen der Alpen, über den Fluren Italiens, und in den Gefilden der Tropen antreffen, wird jene tiefblaue, königsblaue, ja selbst violettblaue Färbung hervorzaubern, die, wenn sie aus dem Gemälden hesperischer Landschaften von der Hand so mancher neuerer Meister in voller Intensität herausleuchtet, allen Jenen, die der südlichen Natur fremd blieben, fast unmöglich dünkt. — Wie der Himmel, und aus denselben Gründen, erscheinen nach Goethe auch die Berge blau, da sie in grösserer Entfernung nur als einheitliche dunkle Masse wirken.[1])

Die zweite der genannten Erscheinungen ist die der Morgen- und Abendröte. Die an sich blendend helle Sonne erscheint, in trüber Atmosphäre auf- oder untergehend, als gelbliche Scheibe, wenn Höhenrauch herrscht als gelbrote, und im schweren Dunste des Scirocco als rubinrote.

Diese Erklärungen der Himmelsbläue und der Dämmerungsfarben sind heutzutage als durchaus zutreffende längst allgemein anerkannt; zu Goethe's Zeit aber wurde ihre Richtigkeit namentlich durch die Physiker vom Fach bestritten. Teilweise waren sie übrigens, allerdings nicht in ebenso bestimmter Weise, schon früher von aufgeklärten Geistern vorgebracht worden, z. B. wie Goethe selbst mit grosser Befriedigung feststellte, von Lionardo da Vinci.[2])

[1]) Farbenlehre, Bd. I, S. 64.

[2]) Goethe's Gespräche, Bd. VI, S. 359 und 360.

Betreffs des komplizierteren Phänomenes der Farbenerscheinung bei der Brechung des Lichtes blieb Goethe in dauerndem und unüberbrückbarem Gegensatze zu Newton. Um des letzteren Lehre recht zu verstehen, darf man nicht vergessen, dass Newton zu seinen einschlägigen Studien durch Versuche geführt wurde, die damaligen Fernrohre zu verbessern,[1]) deren von mehr oder weniger breiten Farbenringen umsäumte Bilder die astronomischen Beobachtungen ganz ausserordentlich erschwerten. Der Hauptversuch der Newton'schen Optik knüpft bekanntlich an die Herstellung eines farbigen Bildes (des Spektrums, wie wir heute sagen) an, das aus weissem Sonnenlichte durch Brechung in einem Prisma erzeugt wird. Durch die sehr kleine, kreisrunde Oeffnung eines Fensterladens fällt ein sehr feiner Sonnenstrahl in ein völlig verdunkeltes Zimmer, und nimmt seinen Weg durch ein Prisma: dann zeigt sich an der gegenüberliegenden Wand ein farbiges, mehr oder weniger ausgedehntes Bild, das keineswegs die kreisrunde Form der kleinen Oeffnung besitzt, sondern, je nach der Gestalt und Stellung des Prismas, mehr oder weniger nach der Breite oder Länge auseinander gezogen ist. Die farbige Beschaffenheit und die bandförmige Gestalt des Spektrums führt nun Newton darauf zurück, dass das anscheinend einheitliche weisse Licht in Wirklichkeit aus einer gewissen Anzahl, und zwar (wohl wegen der Analogie mit den sieben Tönen) aus sieben, an sich homogenen und unveränderlichen farbigen Lichtern zusammengesetzt sei, die von Natur aus eine verschiedene spezifische Brechbarkeit besässen; an diese verschiedene Brechbarkeit ist demnach die Entstehung der Farben geknüpft, und es kann keine Brechung ohne gleichzeitige Farbenerscheinung geben, und umgekehrt.[2]) Durch die Brechung im Prisma aber soll eine unendliche Anzahl äusserst kleiner, aneinander gereihter, mit den Rändern etwas übereinander greifender kreisrunder Bildchen von stetig sich ändernder Färbung entstehen, deren teilweiser Deckung und Uebereinanderschichtung die charakteristische

[1]) Farbenlehre, Bd. II, S. 162.
[2]) Ebd. S. 51.

Figur und die regenbogenähnliche Färbung des Spektrums ihr Dasein verdankt.

Nach Goethe rufen Art und Bedingungen der Versuchsanstellung Newton's ein unübersichtliches und sehr verwickeltes Phänomen hervor, daher denn die Erklärung ebenfalls unklar und sehr gezwungen ausgefallen ist. Newton hat vor Allem die wichtige Thatsache übersehen, dass zur Erscheinung von Farben unbedingt ein Rand, eine Grenze notwendig ist: die grösste weisse Fläche oder das unbeschränkte Himmelszelt zeigt sich, durch ein Prisma besehen, völlig unverändert; aber schon das kleinste Körnchen, das auf Ersterer, das kleinste Wölkchen, das auf Letzterer erscheint, bringt das Auftreten der Farben mit sich. Also nicht schon mit dem Lichte allein ist auch die Farbe gegeben, vielmehr wird diese in gleicher Weise durch das Licht hervorgebracht, und durch das, was sich ihm entgegen stellt.[1]) Neben der Brechung ist noch eine zweite Bedingung nötig, nämlich, dass jene auf ein Bild wirkt, und es von seiner Stelle verschiebt. Ein Bild aber erfordert, wie schon Cartesius einsah, Grenzen: Bild und Umgebung, Fläche und Grenze, Thätigkeit und Schranke, üben also einen gleich wichtigen Einfluss aus, den aber Newton nicht erkannte, ja sogar leugnete, weil ihm die grundlegende Einsicht versagt blieb, dass das Farbenbild nie anders denn als Randerscheinung auftrete.[2])

Nach Goethe's eigener Ansicht entstehen bei der Brechung keineswegs unendlich viele, sondern nur zwei, an sich farblose Bilder, ein Hauptbild, das ein wenig, und ein Nebenbild, das etwas mehr verschoben werden soll, und deshalb, als ein Abgeleitetes, auch abgeschwächt und getrübt ist. Nunmehr tritt das einfache Urphänomen auch hier in Kraft: wo das abgeschwächte Nebenbild über die dunkle Umgebung des Hauptbildes hinaus tritt, ist ein trübes Medium vor einen dunklen Grunde gegeben, und es erscheint daher der blaue Rand; auf der anderen Seite hingegen hat man ein trübes Nebenbild vor einem hellen Haupt-

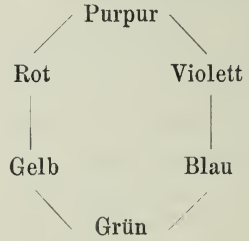
---

[1]) Farbenlehre, Bd. II, S. 10.

[2]) Ebd. Bd. II, S. 10 und 166. Bd. IV, S. 396.

bilde, demnach entsteht durch Schwächung des letzteren ein gelber Rand. Dem Prinzipe der Steigerung gemäss wird dann die Helle zum Gelbroten und Roten abgeschwächt, das Dunkle zum Blauroten und Violetten aufgehellt.

Nun bleibt die Mitte eines grossen weissen Bildes, z. B. einer weissen Wand, durch ein Prisma betrachtet, stets weiss, und nur wenn die weisse Fläche schmäler und schmäler gewählt wird, rücken die farbigen Ränder näher zusammen, so dass erst dann, wenn sie sich auf sehr schmaler Fläche völlig berühren, oder übereinander greifen, auch die Mitte des Bildes farbig erscheint;[1]) hierbei ergeben aber die sich deckenden blauen und gelben Ränder die Farbe Grün, die also als Mischfarbe, und nicht, wie Newton will, als ursprüngliche primäre Farbe auftritt. — Statt einer weissen Fläche auf dunklem Grunde kann man aber auch eine dunkle auf weissem Grunde beobachten; in diesem Falle liegen die farbigen Ränder natürlich umgekehrt, und wenn man sie durch Verschmälerung der Flächen in oben beschriebener Weise zusammenrücken lässt, so decken sich schliesslich das Rote und Violette, und ergeben eine neue Mischfarbe: Purpur. Man hat also im Ganzen zwei Grundfarben, Blau und Gelb, zwei gesteigerte Farben, Violett und Rot, und zwei Mischfarben, Grün und Purpur, und diese sechs Farben bilden einen geschlossenen Farbenkreis,



der stetige Uebergänge bietet, und so beschaffen ist, dass gegenüberstehende Farben stets auch komplementär, polar, oder antagonistisch sind.

Zu Gunsten dieser eigenen Theorie erhob Goethe gegen

[1]) Farbenlehre, Bd. IV, S. 396.

die Newton'sche eine Reihe von Einwänden, deren hauptsächlichste folgende sind:

1. Newton vermöge für die dargelegte Lehre vom Farbenkreise keinerlei physikalische Begründung anzuführen; diese Thatsache ist zwar richtig, jedoch insofern leicht begreiflich, als das Spektrum und der Regenbogen, mit deren Farben sich Newton hauptsächlich beschäftigte, die Nuance Purpur überhaupt nicht enthalten.

2. Wie das weisse Licht nach Newton in die sieben homogenen farbigen Lichter zerlegt wird, so muss es auch, nach Ansicht dieses Forschers, durch deren Vereinigung wieder zusammengesetzt werden können; es entstehe so auch wirklich, z. B. wenn man die sämtlichen gebrochenen bunten Lichtstrahlen durch eine Linse wieder auf einen einzigen Punkt hin vereinige. Diese Behauptung Newton's bestreitet Goethe durchaus. Zunächst widerspreche ihr der Augenschein, da bei der Ausführung dieses Versuches in Wirklichkeit nicht Weiss zu sehen sei, sondern Grau; dieser Einwand war wohl objektiv berechtigt, da, wie spätere Forschungen (namentlich von Helmholtz) zeigten, die Herstellung völlig reiner und homogener farbiger Lichter eine so ausserordentlich schwierige ist, dass sie Goethe schwerlich jemals auch nur annähernd gelungen sein mag. Newton's Behauptung, so lehrt Goethe ferner, sei aber auch schon an und für sich widersinnig und absurd: ist es doch undenkbar, dass die Summierung von sieben Farben, deren jede an sich dunkler als Weiss sei und ein gewisses Mass des Schattigen (*σκιερόν*) enthalte, als Resultat weisses reines Licht ergebe; müsste doch, wenn das möglich wäre, auch schon die Vereinigung je zweier beliebiger farbiger Lichter unter allen Umständen zu einem helleren Lichte führen, was thatsächlich durchaus nicht der Fall ist.[1])

Es ist nicht leicht, die grundlegende Voraussetzung zu durchschauen, von der Goethe bei der Aufstellung dieser Behauptungen ausging, da er sich in der Farbenlehre selbst über diesen Punkt nirgends des Näheren ausgesprochen hat; mit grosser Wahrscheinlichkeit ergeben aber einige Stellen

[1]) Farbenlehre, Bd. II, S. 172. Bd. IV, S. 395. Bd. I, S. 225.

in den Briefen und Gesprächen die eigentliche Quelle seiner Meinung. Offenbar liess sich nämlich Goethe von einer schon dem Altertume [1]) geläufigen Analogie zwischen Optik und Akustik leiten, wie er denn Chladni's akustische Versuche geradezu den „Parallelismus zur Farbenlehre" nennt.[2]) So wie in der Akustik die Reihe der Töne der Zahl der Schwingungen parallel geht, wie jede einfache Schwingung eine zugehörige einfache Tonempfindung erregt, und wie mehrere zugleich erklingende Töne nicht einen einheitlichen Mischlaut ergeben, sondern einen Akkord, aus dem sie das geübte Ohr sogar einzeln herauszuhören vermag, ganz ebenso — das hat Goethe jedenfalls vorausgesetzt — müssten sich auch die Vorgänge optischen Charakters abspielen; ausdrücklich sprach er es daher aus, dass in ähnlicher Weise „Wirkung und Gegenwirkung sich auch im Auge ereigneten, und zwar ganz folgerecht und nach den nämlichen Gesetzen".[3]) Er „postulierte" also, dass zwischen den inneren physiologischen Farbenempfindungen, und den sie hervorrufenden äusseren Reizen (den physikalischen Farben), gleichfalls eine einfache Beziehnung strenger Parallelität bestehe: einfachen Empfindungen müssen demnach auch einfache Reize entsprechen, und es erscheint dann allerdings a priori unmöglich, ja absurd, dass die einfache Empfindung „Weiss" durch eine Summation äusserst verwickelter physiologischer Vorgänge hervorgerufen werde.[4]) — Der heutigen Wissenschaft ist es freilich wohl bekannt, dass die Voraussetzung Goethe's eine irrige war, wie das nicht selten gerade bei solchen Annahmen zutrifft, die ohne nähere Prüfung, deren sie scheinbar gar nicht bedürfen, als ganz selbstverständlich eingeführt, und ohne Weiteres allen ferneren Betrachtungen zu Grunde gelegt werden. Allerdings hat aber auch die Wissenschaft das Problem des Verhältnisses zwischen Farbenempfindung und Farbenreiz bisher nicht zu lösen vermocht, sie lässt es vielmehr, je weiter die einschlägigen Studien gedeihen, nur immer verwickelter erscheinen.

[1]) Farbenlehre, Bd. III, S. 19.
[2]) Gespräche, Bd. III, S. 263.
[3]) Brief vom 23. März 1822. Siehe Goethe-Jahrbuch, Bd. II, S. 208.
[4]) Siehe hierüber bei Schopenhauer, Werke, Bd. I, S. 71.

3. Newton erklärte, da Farbenerscheinung und Brechung nach ihm unzertrennlich sind, die Herstellung von achromatischen Linsen-Fernrohren, die Bilder ohne farbige Ränder zeigen, für unmöglich, und gab, von dieser Erkenntnis durchdrungen, alle Versuche zur Verbesserung der sogenannten dioptrischen Fernrohre vollständig auf, um sich fortan der Konstruktion seiner so berühmt gewordenen Spiegelteleskope zu widmen.[1]) Immerhin schien es ihm aber, gelegentlich einer Betrachtung der durch die farbigen Ränder der Bilder verursachten Fehler, in hohem Grade bemerkenswert, dass man die Objekte im Ganzen doch überraschend deutlich, und jedenfalls viel deutlicher sehe, als dies seine Theorie erwarten liesse;[2]) auch warf er ausdrücklich die Frage auf, worin denn wohl die Möglichkeit dieses deutlichen Sehens begründet sei, ohne sie aber weiter zu erörtern. Sie wurde daher nicht selten in späterer Zeit wieder aufgenommen, umsomehr als es schwer erklärlich schien, dass man durch jede gewöhnliche Brille, durch die Camera obscura, ja selbst durch das menschliche Auge, die ganze Welt in klaren deutlichen Bildern ohne alle farbigen Ränder sehe, obgleich doch die Entstehung aller dieser Bilder stets und ausnahmslos mit Brechungen des Lichtes Hand in Hand gehe.[3]) Der Anatomie und Physiologie jener Zeit war es auch längst bekannt, dass das menschliche und das höhere tierische Auge aus verschiedenen Medien bestehe, und die Folgerung, dass beim Vorgange des Sehens gewisse Kompensationswirkungen im Spiele sein möchten, lag daher nahe genug; zunächst aber zog sie Niemand, und sie entging selbst Forschern die, wie Rizzetti (1727), das „farblose Sehen" des Auges in ausführlicher Weise besprachen und eingehend diskutierten.[4]) Erst der grosse Mathematiker Euler versuchte 1747, gläserne Halbkugeln, die, analog den Medien des Auges, mit verschiedenen Lösungen gefüllt waren, mit einander zu verbinden, und entdeckte hierbei, dass sich thatsächlich die Farbenbildung aufheben lasse,

[1]) Farbenlehre, Bd. II, S. 161.
[2]) Ebd. Bd. I, S. 165.
[3]) Ebd. Bd. II, S. 43 und 164.
[4]) Ebd. Bd. IV, S. 202 und 85.

während die Brechung bestehen bleibt.[1]) Es ist nicht gewiss, aber sehr wahrscheinlich, dass aus diesen Versuchen Chester-Morehall in England die Anregung zog, achromatische Fernrohre durch Kombination von Linsen aus verschiedenem Materiale zu konstruieren, und jedenfalls waren solche 1754 bereits vorhanden, wurden aber geheim gehalten. Etwas später, 1759, trat als Gegner von Euler's Behauptungen der Engländer Dollond auf, wiederholte, um Newton's Angaben zu erweisen, die Versuche Euler's, fand aber hierbei zu seinem ausserordentlichen Erstaunen, dass letzterer im Rechte, und Newton im Unrechte sei; er entdeckte im Laufe seiner Arbeiten das verschiedene optische Verhalten verschieden zusammengesetzter Gläser, namentlich des sogenannten Flintglases und Crownglases, und machte öffentlich die Kunst bekannt, durch richtige Verbindung solcher Gläser die Farbenbildung zu beseitigen, und wahre achromatische Fernrohre herzustellen.[2])

Nun hatte Newton die Verbesserung der dioptrischen Fernrohre und die Achromasie für eine Unmöglichkeit erklärt; trotzdem war diese jetzt zur Wirklichkeit geworden, man hätte also billiger Weise eingestehen müssen, dass die Theorie, die zu jener Folgerung Anlass gegeben hatte, falsch sei, oder mindestens wesentliche Lücken enthalte. Statt dessen nahm aber die, um die Autorität ihres Meisters besorgte Schule der Newtonianer ihre Zuflucht — wie sich Goethe ausdrückt — zu „elendem Flickwerk". Sie griff zurück auf einen, von Newton an gewissen Stellen seiner Optik (und nur nebenbei) eingeführten Begriff der „Divergenz", und fügte der qualitas occulta der „Brechung" noch eine solche der „Farbenzerstreuung" oder „Dispersion" neu hinzu.[3]) Goethe erklärte diesen Ausdruck für ein leeres Wort, das in keiner Weise geeignet sei, die durch den Begriff der Brechung unerklärt gebliebenen Erscheinungen dem Verständnisse näher zu führen. In der That kann man ihm hierin nicht ganz Unrecht geben, besonders wenn man bedenkt, dass die Wissenschaft in neuerer Zeit gezwungen

[1]) Farbenlehre, Bd. IV, S. 203.
[2]) Ebd. Bd. IV, S. 204.
[3]) Ebd. Bd. II, S. 135, 217 und 125.

war, in gewissen Fällen auch noch eine „abnorme Dispersion“ vorauszusetzen; die Bezeichnung natürlicher Erscheinungen mit dem Namen „abnorm“ weist nämlich stets mit ziemlicher Sicherheit auf Fehler oder Lücken der betreffenden Theorieen hin, und es sei in dieser Hinsicht nur an die Beispiele der „abnormen Dampfdichten“ in der Chemie, der „abnormen Organe“ in der Zoologie, und der „abnormen Lagerungen“ in der Geologie erinnert. —

Ausser den mit den Brechungserscheinungen verknüpften physischen Farben studierte Goethe auch noch die Farben der dünnen Blättchen und Häutchen (z. B. die der Seifenblasen, und die Anlauffarben), ferner die der sogenannten Newton'schen Ringe, sodann die bei der Spiegelung, Beugung und Reflektion des Lichtes, sowie beim Irisieren auftretenden, sowie endlich die Farbenerscheinungen bei der chromatischen Polarisation und bei der Betrachtung der Krystalle im polarisierten Lichte; über alle diese Punkte glückten ihm zahlreiche und oft sehr feine Beobachtungen, an deren richtiger Deutung ihn aber in der Regel ungenügendes physikalisches Verständnis hinderte. Auch die Wellentheorie des Lichtes, die ihm (entgegen einer Angabe von Helmholtz) wohl bekannt war, lehnte er unbedingt ab, da er den Lichtäther für ebenso unbegreiflich und unzulässig ansah wie die atomistische Hypothese; hierdurch verschloss er sich leider den damals einzig gangbaren Weg zur Einsicht in die grossen, durch die französischen Forscher jener Periode angebahnten Wandlungen der theoretischen Optik; auch den Lehren Fraunhofer's über die dunklen Linien im Spektrum, die später durch Entdeckung der Spektralanalyse zu so ungeheuerer Bedeutung gelangten, versagte er jeden Anteil ebenso vollkommen, wie einige Zeit darauf Schopenhauer, der bekanntlich in der Farbenlehre sein vertrauter, persönlicher Schüler war.

III. Bei der Betrachtung der chemischen Farben, oder wie Lichtenberg[1]) sie zuerst nannte, der Pigmente,

[1]) Farbenlehre, Bd. V, S. 16.

ging Goethe von der Voraussetzung aus, dass ein Zusammenhang zwischen der Farbe und den chemischen Bestandteilen eines jeden Körpers bestehen müsse. Er nahm hiermit einen Gedanken vorweg, den auch die heutige Wissenschaft für richtig erklärt, obgleich es bisher auch der neueren Chemie nur in vereinzelten Fällen gelungen ist, die Träger gewisser farbengebender Eigenschaften in Atomgruppen bestimmter Zusammensetzung, sogenannten chromatophoren Gruppen, zu entdecken. Den Gegensatz des Gelben und Gelbroten auf der einen, und des Blauen und Blauroten auf der anderen Seite, hielt Goethe auch auf diesem Gebiete fest, und sah ihn besonders ausgesprochen im Verhalten der beiden grossen Gruppen der Säuren und Alkalien zum Lackmusfarbstoffe, dem damals fast allein gebrauchten Indikator. Seine Betrachtungen über chemische Farben sind gleichfalls reich an scharfen und zum Teil neuen Beobachtungen, so z. B. stellte Goethe zuerst fest, dass eine Anzahl von Farbstoffen, u. A. der Indigo und manche Alizarinpräparate, aber auch das übermangansaure Kalium, in festem oder krystallisiertem Zustande die Komplementärfarben der betreffenden Lösungen zeigen, verbunden mit lebhaftem Metallglanze.[1]) Ausführlich erörtert er auch die Bedeutung der Pigmente für die Malerei, ferner die „sinnlich-sittliche“ Wirkung der Farben, und die aus ihrer Natur entspringende Bedeutung des ästhetisch-künstlerischen Kolorites.[2])

Der **zweite, polemische** Teil der Farbenlehre, über dessen Abfassung Goethe berichtet, sie sei zwar eine Notwendigkeit gewesen, aber ihm völlig gegen seine Natur gegangen,[3]) richtet sich, wie dies das Wesen der Sache erfordert, fast durchweg gegen Newton und seine Schule. Auf die Angehörigen dieser Schule, die blinden Nachbeter Newton's, ist Goethe ganz besonders schlecht zu sprechen: sie stehen,

[1]) Farbenlehre, Bd. I, S. 231 und 220.
[2]) Ebd. Bd. I, S. 355.
[3]) Gespräche, Bd. VIII, S. 85.

so sagt er, im Stande der wissenschaftlichen Geistesknechtschaft,[1]) sind den wiederkäuenden Tieren zu vergleichen,[2]) und streben nicht danach, die Wahrheit zu erforschen, sondern mit ihrer einmal ausgesprochenen Meinung Recht zu behalten.[3]) Solche Leute zu überzeugen, oder auch nur in ihrer Ansicht zu erschüttern, hält Goethe für schwierig, wenn nicht für unmöglich; allein er hofft immerhin, dass seine Farbenlehre, stets aufs neue und überzeugend vorgetragen, doch allmählich „wie eine Purganz wirken werde, mit der, wenn sie das Innere erst einmal rege macht, mitunter auch ein Bandwurm nach dem anderen abgeht.“[4])

Der **dritte, historische** Teil der Farbenlehre enthält eine fast unerschöpfliche Fülle von Gelehrsamkeit, und ist überreich an tiefen und dauernd wertvollen allgemeinen Betrachtungen über die Entwickelung der Wissenschaften, die Wandlung ihrer Theorieen, die Einflüsse der Autoritäten und des Autoritätsglaubens, sowie an geradezu klassischen Darstellungen der persönlichen Schicksale und Meinungen zahlreicher Forscher; er geht hierdurch weit über die Bedeutung einer blossen Sammlung von Materialien zur Geschichte der speziellen Disziplin der Farbenlehre hinaus, und zum Beweise hierfür sei nachstehend allein die glänzende, und bei aller Kürze erschöpfende Charakteristik des Platon und Aristoteles wiedergegeben:

„Plato verhält sich zu der Welt, wie ein seliger Geist, dem es beliebt, einige Zeit auf ihr zu herbergen. Es ist ihm nicht sowohl darum zu thun, sie kennen zu lernen, weil er sie schon voraussetzt, als ihr dasjenige, was er mitbringt und was ihr so not thut, freundlich mitzuteilen. Er dringt in die Tiefen, mehr um sie mit seinem Wesen

---

[1]) „Goethe's naturwissenschaftl. Korrespondenz“, ed. Bratranek (Leipzig 1874), Bd. II, S. 197.

[2]) Gespräche, Bd. II, S. 126.

[3]) Ebd. Bd. VI, S. 55.

[4]) Ebd. Bd. II, S. 252.

auszufüllen, als um sie zu erforschen. Er bewegt sich nach der Höhe, mit Sehnsucht, seines Ursprunges wieder teilhaft zu werden. Alles was er äussert, bezieht sich auf ein ewig Ganzes, Gutes, Wahres, Schönes, dessen Forderuug er in jedem Busen aufzuregen strebt. Was er sich im Einzelnen von irdischem Wissen zueignet, schmilzt, ja man kann sagen verdampft in seiner Methode, in seinem Vortrag. — Aristoteles hingegen steht zu der Welt wie ein Mann, ein baumeisterlicher. Er ist nun einmal hier, und soll hier wirken und schaffen. Er erkundigt sich nach dem Boden, aber nicht weiter als bis er Grund findet. Von da bis zum Mittelpunkt der Erde ist ihm das Uebrige gleichgiltig. Er umzieht einen ungeheueren Umkreis für sein Gebäude, schafft Materialien von allen Seiten her, ordnet sie, schichtet sie auf, und steigt so in regelmässiger Form pyramidenartig in die Höhe, wenn Plato, einem Obelisken, ja einer spitzen Flamme gleich, den Himmel sucht.“ [1])

Blicken wir auf den Gesamtinhalt der Farbenlehre zurück, so dürfen wir, um bei einem Bilde aus optischem Gebiete zu bleiben, wohl aussprechen, dass sie viel Licht und viel Schatten enthält.

Zu den Lichtseiten gehört vor allem das rastlose Suchen Goethe's nach einem einheitlichen Grundgesetze, das er erfasst zu haben glaubt im „Urphänomen“, aus dem sich nach den Regeln der Polarität und der Steigerung alles Verwickeltere soll ableiten lassen. Das Urphänomen selbst ist freilich einer weiteren Erklärung nicht fähig: „Das muss man nicht weiter erläutern wollen, Gott selbst weiss nicht mehr davon als ich“, sagt Goethe gelegentlich einer Unterredung. [2]) Schon sein Schüler Schopenhauer [3]) hat aber mit Recht darauf hingewiesen, dass das Urphänomen, als „objektive Thatsache“ wenig geeignet erscheine, zur obersten

[1]) Farbenlehre, Bd. III, S. 141.
[2]) Gespräche, Bd. X, S. 97.
[3]) „Sämtliche Werke“, Bd. I, S. 2. Bd. VI, S. 193.

Grundlage der ganzen Lehre im Sinne der von Goethe gewünschten Theorie zu dienen; er machte darauf aufmerksam, wie infolgedessen Goethe gar oft bloss beschreibe, wo er zu erklären glaube, und in der Regel nur zeige, wie Farben entstehen, nicht aber was sie sind. In letzterer Hinsicht kann man jedoch einen, die Resultate unserer heutigen Wissenschaft mit Kühnheit vorausnehmenden Satz Goethe's anführen: „die Farben sind Erscheinungsweisen desselben Wesens, das sich bald als Elektrizität, bald als Magnetismus, bald als Chemismus zeigt".[1])

Ein fernerer Lichtpunkt ist die zentrale Stellung, die Goethe den physiologischen Farben zuweist, sowie der Erforschung der physiologischen und pathologischen Phänomene; im einzelnen aber führt ihn hier die Voraussetzung einfacher Beziehungen zwischen Farbenempfindung nnd Reiz häufig in die Irre.

In physikalischer Hinsicht ist vor Allem das stete Zurückgehen Goethe's auf das Experiment und die Beobachtung zu preisen. Richtige Versuchsanstellungen und richtige Verallgemeinerungen liessen ihm hier die zutreffende Erklärung der Himmelsbläue sowie der Dämmerungsfarben gelingen. Bei vielen weiteren Bestrebungen hemmte ihn aber in mannigfacher Weise der von ihm selbst schmerzlich empfundene Mangel an mathematischer Einsicht;[2]) seiner Theorie fehlt es daher durchaus an quantitativer Bestimmtheit, ja sie ist sogar einer mathematischen Behandlung gar nicht fähig. Helmholtz hat mit Recht hervorgehoben,[3]) dass sich auf keine Weise ersehen lässt, wie sich eigentlich nach Goethe's Sinne z. B. Blau und Gelb ihrem Wesen nach unterscheiden, oder inwiefern das „Schattige" im Blauen von dem im Gelben, oder gar von dem in der Mischfarbe beider, im Grünen verschieden sei, u. s. w. Auch die Behauptung Goethe's, dass Grün *nie* als primäre, sondern *immer* nur als Mischfarbe auftrete, ist eine unrichtige. Desgleichen ist seine Angabe irrtümlich, dass die Zusammensetzung der farbigen Lichter zu Weiss unmöglich sei, wobei

[1]) Gespräche, Bd. II, S. 120.

[2]) „Naturwissenschaftliche Korrespondenz", Bd. II, S. 8.

[3]) „Vorträge u. Reden" (Braunschw. 1896), Bd. I, S. 23. Bd. II, S. 355.

ihm übrigens, wie schon Schopenhauer[1]) bemerkte, auch ein logischer Beweisfehler untergelaufen ist. Endlich erweist sich auch Goethe's eigene Theorie über das Zustandekommen des farbigen Spektrums durch kombinierte Wirkung zweier Bilder als unzureichend, ja in einem Hauptpunkte als ganz unzulässig, indem sie den Bildern selbst, also blossen optischen Phänomenen, eine wahre, d. h. physikalische Wirksamkeit zuschreibt.

In kritischer Hinsicht ist auf das höchste die Bestimmtheit und Unerschrockenheit zu bewundern, mit der Goethe gegen den Autoritätsglauben jeder Art, sowie gegen die Macht der Schule auftritt. Im Eifer des Kampfes lässt er sich freilich oft zu herben Worten, ja selbst zu offenbaren Ungerechtigkeiten hinreissen, so z. B. wenn er nicht nur Newton's Schülern, sondern auch diesem grossen Physiker selbst, absichtliche Verschleierung der Thatsachen, Unredlichkeit in seinen Darlegungen, ja die schlimmste aller wissenschaftlichen Sünden, Obskurantismus, vorwirft.[2]) Indessen kann dieses Verhalten Goethe's, so befremdlich es auch bleibt, immerhin erklärlich erscheinen, wenn man sich der Stellungnahme seiner Zeitgenossen gegenüber der „Farbenlehre" erinnert. Verständnis, oder auch nur aufrichtiges Bemühen in den Sinn seiner Arbeiten einzudringen, fand Goethe fast allein bei seinen mehr oder minder laienhaften Freunden: bei dem hochgebildeten, rastlos nach Wissen aller Art strebenden Herzog Karl August nebst seinem Familienkreise, bei Schiller,[3]) Schelling und Hegel,[4]) beim Staatsrate Schultz,[5]) beim Physiologen Johannes Müller,[6]) beim Schriftsteller Zschokke,[7]) bei seinem treuen

---

[1]) „Sämtliche Werke", Bd. I, S. 45.

[2]) Hierher gehört auch das Epigramm:

Es lehrt ein grosser Physikus
Nebst seinen Anverwandten:
„Nil luce est obscurius". —
Ja wohl, für Obskuranten!

[3]) Goethe-Jahrbuch, Bd. II, S. 169.

[4]) Ebd. Bd. II, S. 217. Bd. XII, S. 166. Bd. XVI, S. 62 ff.

[5]) Ebd. Bd. XII, S. 165.

[6]) „Naturwissenschaftliche Korrespondenz", Bd. I, S. 393.

[7]) Ebd. Bd. II, S. 195.

Famulus Eckermann,[1]) und endlich bei Schopenhauer,[2]) dessen Umdeutungen und Erweiterungen seiner optischen Theorieen er schon keineswegs mit Beifall aufnahm. Völlig abweisend verhielten sich hingegen die Physiker von Fach, z. B. Schweigger und Döbereiner,[3]) sowie Lichtenberg;[4]) Purkinje verschmähte sogar nicht, zum Plagiator an Goethe zu werden, und führte später, als man ihm dies vorwarf, zu seiner Entschuldigung ganz offen an, er habe gefürchtet, sich durch Nennung des „Dichters" Goethe bei seinen Fachgenossen zu schaden;[5]) Seebeck endlich, der mit Goethe lange Zeit in persönlichem Verkehre und in regem Briefwechsel stand, und sich von ihm als „vieljähriger Freund und Mitarbeiter" begrüssen liess,[6]) erklärte noch 1830, als ihn, den Entdecker der Thermo-Elektrizität, der damals für den bedeutendsten Physiker Deutschlands galt, jemand über Goethe's Farbenlehre befragte: „dass zwar allerdings Goethe in vielem im Rechte und Newton im Unrechte sei, dass ihm aber, in seiner Stellung als öffentlicher Lehrer und Akademiker, unmöglich die Verpflichtung obliegen könne, dieses der widerstrebenden Mehrheit der Fachgenossen klar zu machen." Und auch das sprach Seebeck erst aus, nachdem er sich von dem Fragesteller das Wort hatte geben lassen, er werde bei seinen Lebzeiten nichts über diese Unterredung erzählen oder gar drucken lassen![7]) Unter solchen Umständen konnte es Goethe nur wenig Genugthuung bieten, dass doch an einer Universität, Berlin, Henning seit 1822 über seine Farbenlehre las, und dieses Kollegium einige Jahre lang vor leeren Bänken fortsetzte.[8]) Die Physiker waren und blieben eben völlig teilnahmslos, und hegten schon damals die Ansicht, die Tyndall noch

[1]) Gespräche, Bd. VII, S. 32. Bd. VIII, S. 26.

[2]) Goethe-Jahrbuch, Bd. IX, S. 50.

[3]) Ebd. Bd. XII, S. 170 ff.

[4]) Ebd. Bd. XVIII, S. 46.

[5]) Gespräche, Bd. IV, S. 84 und 337.

[6]) Goethe-Jahrbuch, Bd. XII, S. 154.

[7]) So berichtet Schopenhauer, „Sämtliche Werke", Bd. I. Vorrede zur „Farbenlehre", S. 12.

[8]) Goethe-Jahrbuch, Bd. XVI, S. 77. „Naturwissenschaftliche Korrespondenz", Bd. I, S. 185.

60 Jahre später mit den Worten aussprach:[1]) „Goethe's Methoden sind der Physik und der physikalischen Forschung völlig fremd".

In Anbetracht solcher Verhältnisse kann es nicht Wunder nehmen, dass Goethe, von der Richtigkeit seiner Theorieen durchaus erfüllt, und die schwachen Seiten derselben kaum wahrnehmend, mit hoher und steigender Befriedigung auf die Gesamtschöpfung seiner Farbenlehre zurück blickte, wie dies aus so manchen bemerkenswerten und oft befremdlichen Aeusserungen noch seiner letzten Lebensjahre hervorgeht. So z. B. spricht er sich aus: „Ich allein bin auf der Erde, der in dieser Sache sagen kann, ich habe die Wahrheit" (1822);[2]) „Darf ich nicht stolz sein, dass ich unter Millionen der Einzige bin, der in diesem grossen Naturgegenstande allein das Rechte weiss?" (1823);[3]) „In der Farbenlehre steckt die Mühe eines halben Lebens; ich hätte vielleicht ein halbes Dutzend Trauerspiele mehr geschrieben, das ist alles, und dazu werden sich noch Leute genug finden" (1827);[4]) „Auf alles, was ich als Poët geleistet habe, bilde ich mir gar nichts ein; .... dass ich aber in meinem Jahrhunderte in der schwierigen Wissenschaft der Farbenlehre der Einzige bin, der das Rechte weiss, darauf thue ich mir etwas zu gute, und ich habe daher ein Bewusstsein der Superiorität über Viele" (1829).[5])

Dieses Bewusstsein darf indes nicht in dem Sinne aufgefasst werden, als hätte Goethe jemals seine Farbenlehre für etwas Abgeschlossenes, etwas endgiltig Vollendetes gehalten; bis in die letzten Jahre, ja Monate seines Lebens blieb er vielmehr fortwährend bemüht, sie tiefer zu begründen, weiter zu entwickeln, und mit den Fortschritten der Wissenschaft in richtigen Einklang zu setzen. Der Nachlass weist daher eine ununterbrochene Kette zahlreicher, teils abgeschlossener, teils nur skizzierter oder flüchtig hingeworfener Aufsätze, Nachträge und Bruchstücke zur Theorie

[1]) Goethe-Jahrbuch, Bd. III, S. 414.
[2]) Gespräche, Bd. IV, S. 189.
[3]) Ebd. Bd. IV, S. 338.
[4]) Ebd. Bd. VI, S. 56.
[5]) Ebd. Bd. VII, S. 34.

der Farbenlehre auf, und bis zum Ende seines Daseins erfüllte den Dichter das Bestreben, sein Werk zu vervollkommnen und den höchsten Ansprüchen gemäss auszugestalten. Führt man aber im Hinblicke hierauf das Wort aus dem ersten Teile des ‚Faust' an: „Es irrt der Mensch, so lang er strebt", so mag man stets auch die Ergänzung im Sinne behalten, die dieser Spruch im zweiten Teile findet, da die Engel Faustens Unsterbliches gen Himmel tragen mit den Worten: „Wer immer strebend sich bemüht, Den können wir erlösen".

Verlag von E. Schweizerbart in Stuttgart.

Ueber einen

naturwissenschaftlichen Aberglauben

(Alraun und schwarzer Hund)

von

Dr. Edm. O. von Lippmann.

Mit 1 Figur im Texte. gr. 8°. 1894.

Preis Mk. 0,50.

Zur

Geschichte des Schiesspulvers

und der älteren Feuerwaffen

von

Dr. Edm. O. von Lippmann.

8°. 1899. 26 Seiten.

Preis Mk. 0,50.

Zum dreihundertjährigen Geburtstage

René Descartes'

von

Dr. Edm. O. von Lippmann.

8°. 1899. 35 Seiten.

Preis Mk. 0,50.

Lionardo da Vinci als Gelehrter und Techniker

von

Dr. Edm. O. von Lippmann.

8°. 1899. 26 Seiten.

Preis Mk. 0,50.

Charles Darwin's Werke.

Aus dem Englischen von **J. V. Carus.**

Reise eines Naturforschers um die Welt. Zweite Auflage. Mit 14 Holzschnitten. 1899. Bisher Mk. 9,—, jetzt Mk. 3,80.

Ueber die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder die Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampfe um's Dasein. Achte Auflage. 1899. Bisher Mk. 10,—, jetzt Mk. 4,80.

Das Variiren der Thiere und Pflanzen im Zustande der Domestication. Zweite Auflage. 2 Bände mit 43 Holzschnitten. 1899. Bisher Mk. 20,—. jetzt Mk. 9,—.

Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl. Fünfte, durchgesehene Auflage. Mit 78 Holzschnitten. 1899. Bisher Mk. 10,—. jetzt Mk. 4,80.

Der Ausdruck der Gemüthsbewegungen bei den Menschen und den Thieren. Vierte Auflage. Mit 21 Holzschnitten und 7 heliographischen Tafeln. 1899. Bisher Mk. 10,—, jetzt Mk. 4,80.

Insectenfressende Pflanzen. Mit 30 Holzschnitten. 1899. Bisher Mk. 9,—. jetzt Mk. 3,20.

Die Bewegungen und Lebensweise der kletternden Pflanzen. Mit 13 Holzschnitten. 1899. Bisher Mk. 3,60, jetzt Mk. 1,80.

Ueber den Bau und die Verbreitung der Corallen-Riffe. Mit 3 Karten und 6 Holzschnitten. 1899. Bisher Mk. 8,—, jetzt Mk. 3,—.

Geologische Beobachtungen über die vulkanischen Inseln mit kurzen Bemerkungen über die Geologie von Australien und dem Cap der guten Hoffnung. Mit 1 Karte und 14 Holzschnitten. 1899. Bisher Mk. 4,—. jetzt Mk. 2,—.

Die Wirkungen der Kreuz- und Selbst-Befruchtung im Pflanzenreich. 1899. Bisher Mk. 10,—, jetzt Mk. 4,—.

Die verschiedenen Einrichtungen, durch welche Orchideen von Insecten befruchtet werden. Zweite Auflage. Mit 38 Holzschnitten. 1899. Bisher Mk. 6,—, jetzt Mk. 2,50.

Die verschiedenen Blüthenformen an Pflanzen der nämlichen Art. Mit 15 Holzschnitten. 1899. Bisher Mk. 8,—, jetzt Mk. 3,80.

Geologische Beobachtungen über Süd-Amerika und **Kleinere geologische Abhandlungen.** Mit 7 Karten und Tafeln nebst 38 Holzschnitten. 1899. Bisher Mk. 10,—, jetzt Mk. 4,—.

Das Bewegungsvermögen der Pflanzen. Mit 196 Holzschnitten. 1899. Bisher Mk. 10,—, jetzt Mk. 4,50.

Die Bildung der Ackererde durch die Thätigkeit der Würmer mit Beobachtung über deren Lebensweise. Mit 15 Holzschnitten. 1899. Bisher Mk. 4,—, jetzt Mk. 2,—.

Leben und Briefe von Charles Darwin mit einem seine Autobiographie enthaltenden Capitel. Herausgegeben von seinem Sohne Francis Darwin. 3 Bände mit Porträts, Schriftprobe etc. 1899. Bisher Mk. 24.—, jetzt Mk. 12.—.

Darwin, Ch., Sein Leben, dargestellt in einem autobiographischen Capitel und in einer ausgewählten Reihe seiner veröffentlichten Briefe. Herausgegeben von seinem Sohne Francis Darwin. 1893. Mk. 8,—.

Charles Darwin's Gesammelte Werke.

Mit über 600 Holzschnitten, 6 Photographien, 12 Karten und Tafeln.

Komplett in 16 Bänden. Preis broschiert bisher Mk. 135,60, jetzt Mk. 63,—.

Druck von Ehrhardt Karras, Halle a. S.